

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-275610

(P2000-275610A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 2 F 1/133	5 5 0	C 0 2 F 1/133	5 5 0 2 H 0 9 2
1/1365		C 0 9 F 9/00	3 5 2 2 H 0 9 3
G 0 9 F 9/00	3 5 2	C 0 9 G 3/20	6 7 0 Q 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 7 0	3/36	5 C 0 8 0
3/36		C 0 2 F 1/136	5 0 0 5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-82714

(22) 出願日 平成11年3月26日 (1999.3.26)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 橋田 裕功

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 高橋 洋

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英資

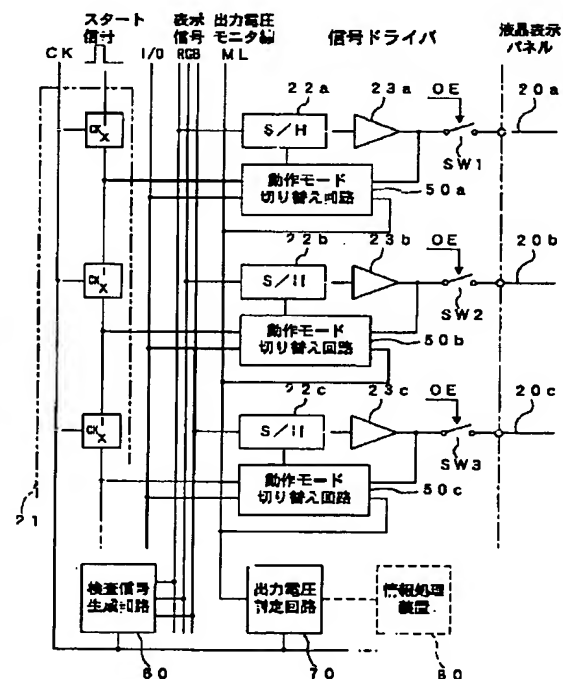
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその検査方法

(57) 【要約】

【課題】 外部に検査装置を必要とすることなく、液晶表示パネルや信号ドライバ等の欠陥や不良状態を厳密かつ定量的に検出、判定することができる液晶表示装置及びその検査方法を提供する。

【解決手段】 液晶画素に接続された信号ラインごとに対応して設けられた、液晶駆動用の信号電圧を供給する出力回路部22a、23a、及び、モード制御信号に基づいて、液晶表示パネルを通常に表示動作させる通常動作モードと、検査モード時に信号ラインに印加された信号電圧を出力電圧モニタ線に供給するモード切り替え回路50aと、表示駆動信号が印加される表示信号線を介して出力回路部に検査信号を供給する検査信号生成回路60と、検査モード時にモード切り替え回路50aにより出力電圧モニタ線に供給された信号ラインの信号電圧に基づいて、液晶表示パネルの異常状態を判定する出力電圧判定回路手段70と、を駆動回路内に有している。



(2) 000-275610 (P2000-275610A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マトリクス状に配列された複数の液晶画素に接続されたバスラインに、前記液晶画素を駆動するための信号電圧を印加する駆動回路を有する液晶表示装置において、

前記駆動回路は、

前記複数の液晶画素により構成される液晶表示パネルを通常に表示動作させる通常動作モードと、少なくとも前記液晶表示パネルの異常状態を検査する検査モードとを切り替えるとともに、前記検査モード時に、前記液晶画素に接続された前記バスラインに印加された信号電圧を抽出するモード切り替え手段と、前記検査モード時に、検査信号を生成し、前記バスラインに印加する検査信号生成手段と、前記検査モード時に、前記モード切り替え手段により抽出された前記信号電圧に基づいて、前記液晶表示パネルの異常状態を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記駆動回路は、映像表示信号に基づく赤（R）、緑（G）、青（B）の各色信号が印加されるRGBの各信号線と、該RGBの各信号線ごとに対応して設けられ、前記RGBの各色信号を個別に取り込み、保持する複数のサンプル・ホールド回路と、基準クロックに基づいて、前記各サンプル・ホールド回路における前記RGBの各色信号の取り込み、保持の動作タイミングを制御するタイミングパルスを生成、出力するシフトレジスタと、前記各サンプル・ホールド回路に保持された前記RGBの各色信号を駆動電力として、前記液晶画素に接続された各信号ラインに供給する複数のアンプ回路と、該各アンプ回路から前記各信号ラインへの出力タイミングを制御するスイッチ部と、を有する信号ドライバであって、

前記モード切り替え手段は、前記各サンプル・ホールド回路の動作を制御するとともに、前記検査モード時に、前記各信号ラインに印加された信号電圧を抽出し、前記検査信号生成手段は、前記検査モード時に、前記検査信号を前記RGBの各信号線に印加することを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記モード切り替え手段は、検査モード時に、前記サンプル・ホールド回路への前記シフトレジスタからの前記タイミングパルスの出力を遮断する第1の論理回路と、前記タイミングパルスに基づいて、前記各信号ラインに印加された信号電圧を抽出する第2の論理回路と、前記第1及び第2の論理回路の動作状態を切り替え制御するモード切り替え信号が印加されるモード切り替え制御線と、前記抽出された信号電圧を前記判定回路に出力する出力電圧モニタ線と、を有すること特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記モード切り替え手段は、前記各信号ラインに印加された信号電圧を順次抽出して、時分割的

に前記判定回路に出力すること特徴とする請求項2又は3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記検査信号生成手段は、前記映像表示信号に相当する検査信号を生成し、所定のタイミングで前記RGBの各信号線に印加するものであることを特徴とする請求項2乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記検査信号生成手段は、前記映像表示信号に相当するHレベル及びLレベルの検査信号を生成し、隣接して配置された前記信号ラインに、前記Hレベル及びLレベルの検査信号を交互に反転して印加するものであることを特徴とする請求項2乃至5のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記検査信号生成手段は、前記映像表示信号に相当するHレベルの検査信号を生成し、前記RGBの各信号線に出力する第1の信号電圧生成回路と、前記映像表示信号に相当するLレベルの検査信号を生成し、前記RGBの各信号線に出力する第2の信号電圧生成回路と、前記第1及び第2の信号電圧生成回路と前記RGBの各信号線との接続状態を制御する制御信号を出力するタイミング発生回路と、を有していることを特徴とする請求項2乃至6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記判定手段は、前記モード切り替え手段により抽出される各信号ラインの信号電圧と、あらかじめ設定された基準電圧とを比較し、前記信号電圧が該基準電圧を満たさないとき、前記液晶表示パネルの異常と判定することを特徴とする請求項2乃至7のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記判定手段は、前記モード切り替え手段により抽出される各信号ラインの信号電圧と、あらかじめ設定されたHレベル及びLレベルの基準電圧とを比較し、前記信号電圧が前記Hレベル及びLレベルのいずれにも属さないとき、前記液晶表示パネルの異常と判定することを特徴とする請求項2乃至7のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記判定手段は、前記モード切り替え手段により抽出される各信号ラインの信号電圧が、時分割的にHレベルとLレベル交互に反転しているか否かを検出することを特徴とする請求項2乃至7のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項11】 マトリクス状に配列された複数の液晶画素に接続されたバスラインに、前記液晶画素を駆動するための信号電圧を印加する駆動回路を有する液晶表示装置の検査方法において、

前記駆動回路内に設けられた検査信号生成手段から前記バスラインに検査信号を印加して、該検査信号の信号電圧を保持する処理と、

前記駆動回路内に設けられたモード切り替え手段により、前記バスラインに保持された前記検査信号の信号電

(3) 000-275610 (P2000-275610A)

圧を抽出する処理と、前記駆動回路内に設けられた判定手段により、前記抽出された信号電圧に基づいて、液晶表示パネルの異常状態を判定する処理と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の検査方法。

【請求項12】 請求項2乃至10のいずれかに記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする請求項11記載の液晶表示装置の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置及びその検査方法に関し、特に、駆動回路や、駆動回路と液晶表示パネルとの接合部、あるいは、液晶表示パネル内部の不良箇所を、目視によらず検査する機能を備えた液晶表示装置及びその検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報化社会への急激な進展に伴って、パーソナルコンピュータのモニタや、大型ディスプレイ、テレビジョンの代替えとして液晶表示装置（LCD）の普及が著しい。液晶表示装置は、従来ディスプレイの主流であったブラウン管（CRT）に比較して、薄型、軽量、低消費電力等の特徴を有しており、今後のディスプレイの主流になるものと期待されている。そのため、更なる大画面化、高精細化された高機能な製品が求められるとともに、高品質化に対応した検査技術の確立が求められている。

【0003】従来の液晶表示装置の構成について、図面を参照して簡単に説明する。図8は、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor；以下、TFTと略記する。）をスイッチング素子として利用したTFT方式アクティブマトリクス液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。図8において、10は液晶表示パネル、20は信号ドライバ（ソースドライバともいう。）、30は走査ドライバ（ゲートドライバともいう。）である。液晶表示パネル10は、マトリクス状に配置された画素電極と、画素電極にドレイン端子が接続されたTFTと、マトリクスの列方向に延伸し、複数のTFTのソース端子に接続された信号ライン（ソース電極線ともいう）20aと、マトリクスの行方向に延伸し、複数のTFTのゲート端子に接続された走査ライン（ゲート電極線ともいう）30aと、画素電極に対向して配置され、共通電圧Vcomが共通配線40を介して印加される共通電極（対向電極ともいう。）と、画素電極と共通電極の間に液晶が充填された画素容量C1cと、画素電極のドレイン端子に画素容量C1cと並列に付加される蓄積容量Csにより構成される。ここで、TFTと画素容量C1c、蓄積容量Csとにより液晶画素が構成される。

【0004】信号ドライバ20は、図示を省略したLCDコントローラから供給される水平制御信号に基づいて、映像表示信号を構成する赤（R）、緑（G）、青

（B）の各色成分の表示信号を1行単位で記憶し、対応する信号電圧を信号ライン20aを介して各液晶画素に印加する。走査ドライバ30は、LCDコントローラから供給される垂直制御信号に基づいて、各走査ライン30aに走査信号を順次印加して選択状態とし、上記信号ライン20aと交差する位置に配置された液晶画素に、上記信号ライン20aを介して上記信号電圧を印加する。

【0005】なお、図示を省略したLCDコントローラは、水平クロック信号、垂直クロック信号及び同期信号に基づいて、水平制御信号及び垂直制御信号を生成して、信号ドライバ20及び走査ドライバ30に供給することにより、所定のタイミングで液晶画素に信号電圧を印加して、液晶表示パネル10に所望の画像情報を表示させる制御を行う。このような構成において、走査信号がオンとなり、選択状態にある走査ライン30aに接続された液晶画素に、信号ライン20aを介して信号電圧が印加され、画素容量C1cに信号電圧と共通電圧の電位の差が充電され、所定の表示信号に対応した表示が実現される。

【0006】次に、信号ドライバの出力回路部の概略構成について、図面を参照して簡単に説明する。図9は、信号ドライバの出力回路部を簡略化して示した回路図であり、図10は、サンプル・ホールド回路及びアンプ回路の具体的な構成図である。図9に示すように、信号ドライバ20は、複数段のラッチ回路を備え、基準クロックCKに基づいて、サンプル・ホールド動作のタイミングパルスを生成するシフトレジスタ21と、RGBの各表示信号をサンプリング及びホールドするサンプル・ホールド回路（以下、S/Hと略記する）22a、22b、22cと、液晶画素駆動用の信号電力を生成するアンプ回路（以下、AMPと略記する）23a、23b、23cと、AMP23a、23b、23c出力の信号ライン20a、20b、20cへの印加をON/OFF制御するスイッチSW1、SW2、SW3と、を有して構成されている。ここで、CKは外部から入力される基準クロック、OEは出力イネーブル信号である。

【0007】なお、図10において、S/H22a、22b、22c及びAMP23a、23b、23cは、説明の都合上、簡略化して示したが、具体的には図10に示すように、2系統のS/H及びAMPを有して構成されている。なお、ここでは、一出力回路の構成のみを示すが、同一の構成が各信号ライン毎に設けられている。図10に示すように、スイッチSwa1とアンプAmp1とスイッチSwb1を直列に接続して構成される第1の経路には、スイッチSwa1とアンプAmp1の接続点に、他端側が低電位電源（接地電位）Vssに接続されたサンプルホールドコンデンサ（以下、S/Hコンデンサと略記する。）C1が接続されている。一方、スイッチSwa2とアンプAmp2とスイッチSwb2を直

(4) 000-275610 (P2000-275610A)

列に接続して構成される第2の経路には、スイッチSw a 2とアンプAmp 2の接続点に、他端側が低電位電源V s sに接続されたS/HコンデンサC 2が接続されている。

【0008】このように、信号ドライバの出力回路部は、液晶表示パネルの信号ライン1本当たり2組のS/Hコンデンサとアンプとスイッチからなる経路を有し、スイッチSw a 1とSw a 2、及び、スイッチSw b 1とSw b 2は、それぞれ一方がON状態のとき他方がOFF状態となるように制御され、表示信号のサンプリング動作とホールドデータ(S/HコンデンサC 2に蓄積された電荷)の出力動作を交互に行うように構成されている。

【0009】ところで、上述したような液晶表示装置における欠陥検査は、液晶表示パネルに周辺回路部を接合して組み付けられる以前の段階では、検査装置のプロープピンを検査対象となる端子に接触させて、検査信号を印加し、それに対する液晶表示パネルの点灯、表示状態を検査担当者が目視により判定し、また、動作状態については検査装置により電気的に判定する手法が採用されている。一方、液晶表示パネルに周辺回路部を接合して組み付けた後の段階、あるいは、同一の基板上に液晶表示パネルと周辺回路とを一体的に形成する構造を有する液晶表示装置においては、信号ドライバから液晶表示パネルに所定の表示信号を印加し、表示出力された画像パターンを検査担当者が目視にて確認することにより、あるいは、画像処理装置により視覚的に把握して欠陥の有無等を判定する手法が採用されている。

【0010】以下に、後者の検査方法の概略について、図9に示した信号ドライバの構成図を用いて説明する。まず、シフトレジスタ21にスタートパルスが入力されると、基準クロックCKに基づいて1段目のラッチ回路から所定のタイミングでS/H22aのサンプル・ホールド動作を制御するタイミングパルスが出力される。S/H22aは、このタイミングでR信号線に印加されているR表示信号の信号電圧をS/H22a内のS/Hコンデンサに保持し、次にシフトレジスタ21から出力されるタイミングパルスのタイミングで保持した信号電圧をAMP23aに出力する。S/H22aによるR表示信号の信号電圧のサンプル・ホールド処理が完了すると、次にS/H22bにタイミングパルスが出力されて、G信号線に印加されているG表示信号の信号電圧をS/H22b内にS/Hコンデンサに保持し、次のタイミングパルスで保持した信号電圧をAMP23bに出力する。

【0011】同様のサンプル・ホールド動作をB表示信号についても行い、液晶表示パネル10の1ライン分の信号電圧のサンプル・ホールド処理が完了すると、OEを制御してSW1～SW3を同時にON状態に切り替え、保持された信号電圧を信号ライン20a～20c及

びTFTを介して液晶画素に一斉に印加する。これにより、液晶画素が印加された信号電圧に基づいて充電されて、所定の画像パターンが表示される。したがって、RGBの各信号線に、RGBの各表示信号に替えて所定の検査信号を印加することにより、該検査信号に対応した画像パターンが液晶表示パネル10に表示される。そして、液晶表示パネル10に表示された画像パターンを検査担当者や画像処理装置により視覚的に把握して、欠陥の有無等を判定することにより、液晶表示装置の欠陥検査が行われている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、液晶表示パネルを周辺回路部に接合して組み付けた後の段階や、周辺回路を液晶表示パネルとともに同一の基板上に一体的に形成した液晶表示装置においては、液晶表示装置の構造上、プロープピンを液晶表示パネルと信号ドライバとの接合部等に直接接触させることができないため、信号ドライバから所定の表示信号(検査信号)を印加して、所定の画像パターンを表示させて、その表示状態を検査担当者が目視により、あるいは、画像処理装置を介して視覚的に把握することにより、液晶表示パネルや信号ドライバ自体の欠陥や不良、あるいは、液晶表示パネルと信号ドライバの接合部における隣接端子相互の短絡(ショート)等の不良を判断しなければならなかった。したがって、上述したような検査方法においては、信号ドライバや走査ドライバ等の駆動回路(駆動用IC)内部の不良、あるいは、駆動回路と液晶表示パネル間の接合部での不良箇所を厳密に特定することができないという問題を有していた。また、検査内容が検査担当者の視覚等に依存する割合が高く、厳密かつ定量的な検査結果を得ることができないうえ、検査作業が効率的ではないという問題を有している。

【0013】なお、同一の基板上に液晶表示パネルと周辺回路を一体的に形成した液晶表示装置における欠陥検査については、たとえば特開平10-260391号公報等に記載されている。特開平10-260391号公報には、信号パッドを介して外部から検査信号を入出力する入力用バス及び出力用バスや、データバス(バスライン)に印加された信号電圧によりON/OFF制御されるMOSトランジスタを周辺回路に備え、出力用バスに出力される検査信号に基づいて、ドライバの不良状態、データバスの断線、ショート状態を判定する検査方法が知られている。しかしながら、特開平10-260391号公報に記載された検査回路においては、検査信号を入出力する信号パッドを各データバス毎に設けなければならないうえ、入力用バスに印加する検査信号を生成し、出力用バスを介して出力される検査信号出力を判定するための外部検査装置を、上記信号パッドに接続しなければならないという問題を有している。

【0014】そこで、本発明は、上記問題点を解決し、

(5) 000-275610 (P2000-275610A)

外部に検査装置を必要とすることなく、液晶表示パネルや信号ドライバ自体の欠陥や不良、あるいは、液晶表示パネルと信号ドライバの接合部における不良状態を厳密かつ定量的に検出、判定することができる液晶表示装置及びその検査方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶表示装置は、マトリクス状に配列された複数の液晶画素に接続されたバスラインに、前記液晶画素を駆動するための信号電圧を印加する駆動回路を有する液晶表示装置において、前記駆動回路は、前記複数の液晶画素により構成される液晶表示パネルを通常に表示動作させる通常動作モードと、少なくとも前記液晶表示パネルの異常状態を検査する検査モードとを切り替えるとともに、前記検査モード時に、前記液晶画素に接続された前記バスラインに印加された信号電圧を抽出するモード切り替え手段と、前記検査モード時に、検査信号を生成し、前記バスラインに印加する検査信号生成手段と、前記検査モード時に、前記モード切り替え手段により抽出された前記信号電圧に基づいて、前記液晶表示パネルの異常状態を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする。

【0016】また、請求項2記載の液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置において、前記駆動回路は、映像表示信号に基づく赤(R)、緑(G)、青(B)の各色信号が印加されるRGBの各信号線と、該RGBの各信号線ごとに対応して設けられ、前記RGBの各色信号を個別に取り込み、保持する複数のサンプル・ホールド回路と、基準クロックに基づいて、前記各サンプル・ホールド回路における前記RGBの各色信号の取り込み、保持の動作タイミングを制御するタイミングパルスを生成、出力するシフトレジスタと、前記各サンプル・ホールド回路に保持された前記RGBの各色信号を駆動電力として、前記液晶画素に接続された各信号ラインに供給する複数のアンプ回路と、該各アンプ回路から前記各信号ラインへの出力タイミングを制御するスイッチ部と、を有する信号ドライバであって、前記モード切り替え手段は、前記各サンプル・ホールド回路の動作を制御するとともに、前記検査モード時に、前記各信号ラインに印加された信号電圧を抽出し、前記検査信号生成手段は、前記検査モード時に、前記検査信号を前記RGBの各信号線に印加することを特徴とする。

【0017】また、請求項3記載の液晶表示装置は、請求項2記載の液晶表示装置において、前記モード切り替え手段は、検査モード時に、前記サンプル・ホールド回路への前記シフトレジスタからの前記タイミングパルスの出力を遮断する第1の論理回路と、前記タイミングパルスに基づいて、前記各信号ラインに印加された信号電圧を抽出する第2の論理回路と、前記第1及び第2の論理回路の動作状態を切り替え制御するモード切り替え信号が印加されるモード切り替え制御線と、前記抽出され

た信号電圧を前記判定回路に出力する出力電圧モニタ線と、を有すること特徴とする。また、請求項4記載の液晶表示装置は、請求項2又は3記載の液晶表示装置において、前記モード切り替え手段は、前記各信号ラインに印加された信号電圧を順次抽出して、時分割的に前記判定回路に出力すること特徴とする。また、請求項5記載の液晶表示装置は、請求項2乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記検査信号生成手段は、前記映像表示信号に相当する検査信号を生成し、所定のタイミングで前記RGBの各信号線に印加するものであることを特徴とする。

【0018】また、請求項6記載の液晶表示装置は、請求項2乃至5のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記検査信号生成手段は、前記映像表示信号に相当するHレベル及びLレベルの検査信号を生成し、隣接して配置された前記信号ラインに、前記Hレベル及びLレベルの検査信号を交互に反転して印加するものであることを特徴とする。また、請求項7記載の液晶表示装置は、請求項2乃至6のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記検査信号生成手段は、前記映像表示信号に相当するHレベルの検査信号を生成し、前記RGBの各信号線に出力する第1の信号電圧生成回路と、前記映像表示信号に相当するLレベルの検査信号を生成し、前記RGBの各信号線に出力する第2の信号電圧生成回路と、前記第1及び第2の信号電圧生成回路と前記RGBの各信号線との接続状態を制御する制御信号を出力するタイミング発生回路と、を有していることを特徴とする。

【0019】また、請求項8記載の液晶表示装置は、請求項2乃至7のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記判定手段は、前記モード切り替え手段により抽出される各信号ラインの信号電圧と、あらかじめ設定された基準電圧とを比較し、前記信号電圧が該基準電圧を満たさないとき、前記液晶表示パネルの異常と判定することを特徴とする。また、請求項9記載の液晶表示装置は、請求項2乃至7のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記判定手段は、前記モード切り替え手段により抽出される各信号ラインの信号電圧と、あらかじめ設定されたHレベル及びLレベルの基準電圧とを比較し、前記信号電圧が前記Hレベル及びLレベルのいずれにも属さないとき、前記液晶表示パネルの異常と判定することを特徴とする。また、請求項10記載の液晶表示装置は、請求項2乃至7のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記判定手段は、前記モード切り替え手段により抽出される各信号ラインの信号電圧が、時分割的にHレベルとLレベル交互に反転しているか否かを検出することを特徴とする。

【0020】そして、請求項11記載の液晶表示装置の検査方法は、マトリクス状に配列された複数の液晶画素に接続されたバスラインに、前記液晶画素を駆動するた

(6) 000-275610 (P2000-275610A)

めの信号電圧を印加する駆動回路を有する液晶表示装置の検査方法において、前記駆動回路内に設けられた検査信号生成手段から前記バスラインに検査信号を印加して、該検査信号の信号電圧を保持する処理と、前記駆動回路内に設けられたモード切り替え手段により、前記バスラインに保持された前記検査信号の信号電圧を抽出する処理と、前記駆動回路内に設けられた判定手段により、前記抽出された信号電圧に基づいて、液晶表示パネルの異常状態を判定する処理と、を含むことを特徴とする。また、請求項12記載の液晶表示装置の検査方法は、請求項11記載の液晶表示装置の検査方法において、請求項2乃至10いずれかに記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。すなわち、本発明に係る液晶表示装置及びその検査方法は、液晶表示パネルの駆動回路内に欠陥検査機能を備え、駆動回路本来の内部動作を利用することによって、液晶表示パネル及び駆動回路の不良状態を電氣的に検出して、厳密かつ定量的な欠陥検査を行うとともに、不良箇所の特定を行うものである。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る液晶表示装置の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る液晶表示装置を信号ドライバに適用した場合の一実施形態を示す回路構成図である。ここで、図9に示した従来構成と同等の構成については、同一の符号を付して、その説明を省略する。図1に示すように、本実施形態に係る信号ドライバは、従来構成として図9に示した信号ドライバの出力回路部（シフトレジスタ21、S/H22a~22c、AMP23a~23c）に、モード設定信号線I/Oと、動作モード切り替え回路50a、50b、50cと、検査信号生成回路60と、出力電圧モニタ線MLと、出力電圧判定回路70と、モニタ等を備えた情報処理装置80と、を有して構成されている。ここで、信号ドライバは駆動回路を構成し、動作モード切り替え回路50a、50b、50cはモード切り替え手段を構成し、検査信号生成回路60は検査信号生成手段を構成し、出力電圧判定回路70は判定手段を構成する。

【0022】以下、各構成について具体的に説明する。

（動作モード切り替え回路）図2は、動作モード切り替え回路の一例を示す回路構成図である。ここで、図1に示した動作モード切り替え回路50a、50b、50cは、同一の回路構成を有しているものであるため、一出力回路部と一動作モード切り替え回路のみを示して説明する。図2に示すように、動作モード切り替え回路50は、各出力回路部のシフトレジスタ21とS/H22間に、第1のAND回路51と、第2のAND回路52と、反転回路（インバータ）53と、抽出制御スイッチSWEと、を有して構成されている。ここで、第1のAND回路51は第1の論理回路を構成し、第2のAND回路52、反転回路53及び抽出制御スイッチSWEは

第2の論理回路を構成する。

【0023】AND回路51は、シフトレジスタから出力されるタイミングパルスと、モード設定信号線I/Oに印加されるモード設定信号（モード切り替え信号）を入力とし、論理出力をサンプル・ホールド動作の制御信号としてS/H22に供給する2入力のAND回路である。一方、AND回路52は、シフトレジスタから出力されるタイミングパルスと、インバータ53により反転されたモード設定信号とを入力とし、論理出力をスイッチ開閉動作の制御信号として抽出制御スイッチSWEに供給する2入力のAND回路である。また、抽出制御スイッチSWEは、上記AND回路52からの出力に基づいて、検査モード時に信号ライン20と出力電圧モニタ線MLとの接続状態を制御する。したがって、動作モード切り替え回路50は、モード設定信号線I/Oを介して印加されるモード設定信号に基づいて、シフトレジスタ21からのタイミングパルスに基づく制御信号を、S/H22に供給して表示信号をサンプル・ホールドし、信号ライン20に当該表示信号に基づく信号電圧を印加する通常の動作モードと、シフトレジスタ21からのタイミングパルスに基づく制御信号を、抽出制御スイッチSWEに供給して信号ライン20に印加されている信号電圧を出力電圧モニタ線MLに抽出（供給）する検査モード時とを切り替える機能を有している。

【0024】（検査信号生成回路）図3は、検査信号生成回路の一例を示す回路構成図である。図3において、検査信号生成回路60は、電圧生成用の抵抗R61と、タイミング発生器62と、バッファBUF1、BUF2と、出力制御スイッチSWH1~SWH3、SWL1~SWL3と、を有して構成されている。電圧生成用抵抗R61は、高電位電源VCCと低電位電源GNDとの間に接続された1以上の抵抗により構成され、各接点NH、NLから取り出したHレベル及びLレベルの基準電圧を、それぞれバッファBUF1、BUF2により所定の信号電力に増幅して検査信号として、出力制御スイッチSWH1~SWH3、又は、SWL1~SWL3を介してRGBの各信号線に出力する。

【0025】タイミング発生器62は、シフトレジスタ21に入力されるものと同等の基準クロックCKに基づいて、所定のタイミングパルスを生成し、出力制御スイッチSWH1~SWH3、SWL1~SWL3の開閉動作を制御する制御信号として出力する。出力制御スイッチSWH1~SWH3、SWL1~SWL3は、タイミング発生器62から出力されるタイミングパルスに基づいて、R信号線に接続された出力制御スイッチSWH1とSWL1、G信号線に接続された出力制御スイッチSWH2とSWL2、B信号線に接続された出力制御スイッチSWH3とSWL3のいずれか一組のスイッチのみが駆動され、かつ、一対の出力制御スイッチSWH1とSWL1、SWH2とSWL2、SWH3とSWL3は

(7) 000-275610 (P2000-275610A)

互いに反転動作するように開閉動作が制御されて、RGBの各信号線に所定の電圧レベル(H/Lレベル)の検査信号が出力される。したがって、検査信号生成回路60は、タイミング発生器62から出力されるタイミングパルスに基づいて、上述した動作モード切り替え回路50による検査モードへの切り替えに先立って、所定のパターンで検査信号(電圧レベル)をRGBの各信号線を介してS/H20に出力する機能を有している。なお、検査信号生成回路60により生成、出力される検査信号のパターンについては後述する。

【0026】(出力電圧判定回路)図4は、出力電圧判定回路の一例を示す回路構成図である。図4に示すように、出力電圧判定回路70は、基準電圧生成用の抵抗R71、R72、R73と、コンパレータCOMP1、COMP2と、シリアルI/O(SIO)74と、を有して構成されている。基準電圧生成用抵抗R71、R72、R73は、高電位電源VCCと低電位電源GNDとの間に直列接続された1以上の抵抗により構成され、各接点NA、NBから取り出したHレベル基準電圧(3/4VCC)及びLレベル基準電圧(1/4VCC)を、それぞれコンパレータCOMP1の+入力、及び、COMP2の-入力に供給する。一方、コンパレータCOMP1の-入力、及び、COMP2の+入力には、信号ライン20から抽出された信号電圧が出力電圧モニタ線MLを介して供給される。これにより、コンパレータCOMP1は、信号ライン20の信号電圧がHレベル基準電圧以下の場合に、比較結果としてHレベル(異常判別)の信号を出力し、また、コンパレータCOMP2は、信号ライン20の信号電圧がLレベル基準電圧以上の場合に、比較結果としてHレベル(異常判別)の信号を出力する。

【0027】すなわち、出力電圧モニタ線MLを介して供給される信号ライン20の信号電圧が、液晶画素を駆動する際に有効な信号レベル(Hレベルが3/4VCC以上、Lレベルが1/4VCC以下)の場合には、一対のコンパレータCOMP1、COMP2からLレベル(正常判別)の信号が出力され、一方、信号電圧が、1/4VCC以上、3/4VCC以下の中間電位の場合には、コンパレータCOMP1、COMP2からはHレベル(異常判別)の信号が出力される。シリアルI/O74は、一対のコンパレータCOMP1、COMP2から順次出力される比較結果を、基準クロックCKに基づいて、判定信号として情報処理装置80に出力する。

【0028】したがって、出力電圧判定回路70は、出力電圧モニタ線MLを介して供給される信号ライン20の信号電圧の電圧レベルを判別し、当該電圧レベルが正常であるか否かを判定する機能を有している。なお、情報処理装置80は、シリアルI/O74から出力される判定信号が、あらかじめ用意された期待値と相違する場合、すなわち、電圧異常を示すHレベルの判定信号であ

る場合には、図示を省略したモニタ装置等を介して異常電圧の発生を報知、表示する。なお、情報処理装置80による出力電圧の判定処理については、後述する。

【0029】次に、本実施形態に係る信号ドライバの動作処理について説明する。本実施形態に係る信号ドライバは、信号ラインに所定の表示信号を印加する通常動作モードと、検査信号を印加する検査電圧印加モードと、信号ラインに印加されている信号電圧又は検査信号電圧を抽出して電圧レベルを判定する電圧レベル判定モードと、を有して動作処理を行う。以下に、各動作モードについて、上記図1から図4を適宜参照して説明する。

(通常動作モード)まず、信号ラインに通常の表示信号を印加する通常動作モードについて説明する。

【0030】最初に、モード設定信号線I/Oに印加されるモード設定信号をHレベルに保持する。このとき、図1、図2に示したように、動作モード切り替え回路50a~50cのAND回路51の一方の入力にHレベルのモード設定信号が印加され、また、他方の入力にシフトレジスタ21から出力されるタイミングパルスが印加されるため、AND回路51の論理出力は、タイミングパルスに応じてH/Lに変化し、これが制御信号としてS/H22a~22cに供給され、RGBの各信号線に設定されている表示信号がシフトレジスタ21により設定されるタイミングで順次サンプル・ホールド動作を行う。また、AND回路52の一方の入力にはモード設定信号が反転して印加されるため、AND回路52の論理出力は常にLレベルとなって、抽出制御スイッチSWEはOFF状態となって、信号ライン20a~20cと出力電圧モニタ線MLとは遮断されている。

【0031】ここで、S/H22a~22cによるRGB表示信号のサンプル・ホールド動作は、具体的には、シフトレジスタ21に入力されたスタート信号のパルスが基準クロックCKによって1段目のラッチに出力され、動作モード切り替え回路50aを選択、駆動する。そして、上述したように、シフトレジスタ21からのタイミングパルスがS/H22aに供給されて、R信号線に設定された表示信号の信号電圧がS/Hコンデンサに蓄積、保持され、次のタイミングで、AMP23aに出力される。S/H22aによるサンプル・ホールド動作が完了した後、次の基準クロックCKによってスタート信号が2段目のラッチに出力され、シフトレジスタ21からのタイミングパルスにより、動作モード切り替え回路50bが選択、駆動され、タイミングパルスがS/H22bに供給される。S/H22aのサンプル・ホールド動作と同様に、S/H22bによりG信号線に設定された表示信号の信号電圧がS/H22b内のS/Hコンデンサに蓄積、保持される。

【0032】以上の同様の動作を繰り返し、全てのS/H(ここでは、便宜的にS/H22a~22cとする)への表示信号のサンプル・ホールド動作が完了すると、

(8) 000-275610 (P2000-275610A)

出力イネーブル信号OEによってスイッチSW1～SW3が同時にON状態に切り替わり、S/H22a～22cに保持されていた信号電圧が、AMP23a～23cを介して一斉に各信号ライン20a～20cに印加され、画素容量が信号電圧に応じて充電されて、所定の画像パターンが表示出力される。なお、ここでは、サンプル・ホールド動作について簡略化して示したが、実際には、従来技術において説明したように、2系統のサンプリング・ホールド回路を有しており、各経路のサンプル・ホールド回路が交互に表示信号電圧をサンプル・ホールドする動作を行っている。

【0033】(検査電圧印加モード) 次に、信号ラインに検査信号の信号電圧を印加する検査電圧印加モードについて説明する。上述した通常動作モードと同様に、まず、モード設定信号線I/Oに印加されるモード設定信号をHレベルに保持する。このとき、シフトレジスタ21から出力されるタイミングパルスは、動作モード切り替え回路50a～50cを介して、S/H22a～22cに供給されるため、検査信号生成回路60から出力され、RGBの各信号線に印加されている検査信号電圧がシフトレジスタ21により設定されるタイミングでS/H22a～22cに順次サンプル・ホールドされる。そして、全てのS/H22a～22cへの検査信号電圧のサンプル・ホールド動作が完了すると、出力イネーブル信号OEによってスイッチSW1～SW3が同時にON状態に切り替わり、S/H22a～22cに保持されていた検査信号電圧が、AMP23a～23cを介して一斉に信号ライン20a～20cに印加される。

【0034】ここで、RGBの各信号線に設定される検査信号は、図3に示したように、検査信号生成回路60内の電圧生成用抵抗R61及びバッファBUF1、BUF2によって、通常のRGB表示信号に相当する電圧レベル(H/Lレベル)を有する検査信号が生成され、タイミング発生器62から出力されるタイミングパルスに応じて、出力制御スイッチSWH1～3、SWL1～3をON/OFF動作させることにより、所定のパターンを有する検査信号をRGB各信号線に出力、設定する。検査信号のパターンとしては、たとえば、後述する隣接して配置された信号ラインのショート状態を検出する場合には、隣接する信号ライン相互に印加される信号電圧がHレベル及びLレベルが交互に反転した状態になるように、出力制御スイッチSWH1～3、SWL1～3を操作する。また、特定の信号ライン、あるいは、信号ドライバの出力回路部の不良状態を検出する場合には、検査対象となる信号ラインに印加する検査信号電圧を、たとえばHレベルとし、他の信号ラインに印加する検査信号電圧を、たとえばLレベルとなるように検査信号生成回路60を設定する。

【0035】(電圧レベル判定モード) 次に、信号ラインに印加されている信号電圧又は検査信号電圧を抽出し

て電圧レベルを判定する電圧レベル判定モードについて、図面を参照して説明する。図5は、電圧レベルの判定結果が正常である場合のタイミングチャートであり、図6は、信号ライン相互間でショートが生じた状態を示す概念図であり、図7は、電圧レベルの判定結果が異常である場合のタイミングチャートである。上述したように、通常動作モード、あるいは、検査電圧印加モードにより、信号ラインに所定の信号電圧又は検査信号電圧を印加、保持した状態で、モード設定信号線I/Oを介してモード設定信号をHレベルからLレベルに切り換えると、シフトレジスタ21においてスタート信号が基準クロックCKに基づいて順次シフトされ、シフトレジスタ21から出力されるタイミングパルスは、動作モード切り替え回路50a～50c内のそれぞれの抽出制御スイッチSWEに順次印加されてON状態に切り替えるため、各信号ライン20a～20cと出力電圧モニタ線MLが時分割的に接続されて、S/H22a～22cにより信号ライン20a～20cに印加、保持されている信号電圧、あるいは、検査信号電圧が順次出力電圧モニタ線MLにシリアルに供給される。

【0036】ここで、動作モード切り替え回路50a～50c内の切り替え動作は、具体的には、AND回路51の一方の入力であるモード設定信号I/OがLレベルになると、その論理出力が常にLレベルとなるため、S/H22a～22cにおけるサンプル・ホールド動作は機能せず、その時点で信号ライン20a～20cに印加されている信号電圧、あるいは、検査信号電圧が保持された状態となる。一方、AND回路52の一方の入力は、モード設定信号I/Oがインバータ53により反転されてHレベルになるため、その論理出力は、シフトレジスタ21の出力(H/L)に応じて抽出制御スイッチSWEをON/OFF制御する。したがって、シフトレジスタ21からのタイミングパルスに基づいて、信号ライン20a～20cに印加されている信号電圧、あるいは、検査信号電圧が、順次出力電圧モニタ線MLに時分割的に抽出され、出力電圧判定回路70に供給される。

【0037】次に、上述した電圧レベル判定モードにおいて適用される出力電圧の判定処理について説明する。本実施形態による出力電圧の判定処理は、図4に示したように、出力電圧モニタ線MLを介して出力電圧判定回路70に取り込まれた出力電圧をコンパレータCOMP1、COMP2により基準電圧となるHレベル(3/4VCC)及びLレベル(1/4VCC)と比較し、異常電圧の有無を判定する。すなわち、出力電圧が、Hレベル、又は、Lレベルに属する電圧レベル(3/4VCC以上、及び、1/4VCC以下)を有している場合には、図5に示すように、比較結果としてLレベルの信号が出力され、Hレベル、又は、Lレベルのいずれにも属さない中間電位の電圧レベルを有している場合には、図7に示すように、比較結果としてHレベルの信号が出力

(9) 000-275610 (P2000-275610A)

される。

【0038】ここで、図6に示したように、隣接する信号ライン20b、20c相互にまたがって異物Xが存在し、配線間ショートが発生している場合について、さらに詳しく説明する。ここで、上述したように、検査信号生成回路60により、隣接する信号ライン相互に印加される検査信号電圧が交互に反転するように、たとえば奇数ラインにHレベル、偶数ラインにLレベルが印加されるように設定されているものとする。この場合、出力電圧判定回路70による判定期間2において信号ライン20bに印加されているHレベルの検査信号電圧と、信号ライン20cに印加されているLレベルの検査信号電圧が、異物Xによりショートすることにより、図7に示すように、信号電圧が均一化されて、同一の中間電位（ $1/2V_{CC}$ ）を示す。また、判定期間3においても信号ライン20bに印加されているLレベルの検査信号電圧と、信号ライン20cに印加されているHレベルの検査信号電圧が、異物Xによりショートすることにより、信号電圧が均一化されて、同一の中間電位（ $1/2V_{CC}$ ）を示す。

【0039】したがって、判定期間2及び3における信号ライン20b、20cの信号電圧は、上述したコンパレータCOMP1、COMP2によりHレベル及びLレベルの基準電圧と比較され、Hレベル（異常判別）の判定結果が出力される。このような判定結果により、判定期間2及び3における信号ライン20b、20cにおいて、信号電圧が中間電位を示す異常状態が判別され、即座に信号ライン20b、20c間でショート状態が発生していることが特定される。

【0040】なお、上述した実施形態においては、連続する2本の信号ラインで中間電位を示す場合を検出して、信号ライン相互間がショートしている状態を判定したが、本発明は、これに限定されるものではなく、独立する1本の信号ラインにおける信号電圧が所定の検査信号電圧と一致するか否か、又は、その電圧レベルが中間電位を示すか否かを検出することにより、信号ライン単独の異常状態を判定することもできる。たとえば、検査対象となる信号ラインにHレベルの検査信号を印加した場合に、コンパレータにより判別された信号電圧が中間電位又はLレベルであった場合には、信号ラインがGN Dレベル等の低電位電源に接触した不良状態、あるいは、信号ドライバのAMPの駆動能力不良等であると判定することができる。また、上述した実施形態においては、本発明を信号ドライバに適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、走査ドライバに適用するものであってもよいし、信号ドライバ及び走査ドライバの双方に適用するものであってもよいことはいふまでもない。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1、11又

は12記載の発明によれば、液晶表示装置の駆動回路内に、液晶表示パネルの通常動作モードと検査モードとを切り替え、バスラインに印加された信号電圧を抽出するモード切り替え手段と、検査信号をバスラインに印加する検査信号生成手段と、抽出された信号電圧に基づいて液晶表示パネルの異常状態を判定する判定手段からなる検査回路を備えたことにより、高精度のプロビング等を要求される外部検査装置を必要とすることなく、駆動回路内部で生成した検査信号を用いて、液晶表示パネルの検査を行い、その判定結果に基づいて、異常箇所を特定することができる。したがって、液晶モジュールの段階のみならず、製品段階においても必要に応じて検査処理を実行し、液晶表示パネル内部や駆動回路の不良を電気的に検出することができるため、検査内容の判定を視覚等に依存する従来の検査方法に比較して、厳密かつ定量的な検査結果を得ることができるとともに、効率的に異常箇所の特定を行うことができる。

【0042】請求項2記載の発明によれば、液晶表示装置の信号ドライバに上記検査回路を設け、検査信号を、通常モードにおいても使用するRGB各信号線及びサンプル・ホールド回路を介して信号ラインに印加することにより、液晶表示パネルのみならず、信号ドライバ自体、及び、信号ドライバと液晶表示パネルとの接合部において生じる異常状態をも検査対象として検出することができるため、一層厳密かつ多様な検査処理を実行することができる。また、請求項3記載の発明によれば、サンプル・ホールド回路へのタイミングパルスの出力を制御する第1の論理回路と、信号ラインに印加された信号電圧の抽出を制御する第2の論理回路とを、モード切り替え制御線に印加されたモード切り替え信号により制御することにより、1本の制御線で通常モードと検査モードとを切り替えることができるため、簡易かつわずかな回路面積で検査処理を実行できる液晶表示装置を提供することができる。

【0043】また、請求項4記載の発明によれば、各信号ラインに印加された信号電圧を順次抽出して、時分割的に判定回路に出力することにより、1本のモニタ線出、複数本の信号ラインの信号電圧を判定回路に出力することができるため、簡易かつわずかな回路面積で検査処理を良好に実行できる液晶表示装置を提供することができる。また、請求項5、6又は7記載の発明によれば、検査信号生成手段は、映像表示信号に相当する検査信号を生成し、所定のタイミングでRGBの各信号線に印加する構成を有することにより、任意のパターンの検査信号を生成、出力することができるため、信号ライン単独や、隣接する信号ライン相互の異常状態を良好に検出することができる。

【0044】また、請求項8又は9記載の発明によれば、判定手段により各信号ラインの信号電圧と、あらかじめ設定された基準電圧とを比較して、液晶表示パネル

(株) 100-275610 (P2000-275610A)

の異常状態を判定することにより、各信号ラインの信号電圧を厳密に判定することができるため、異常状態を容易に特定することができる。また、請求項10記載の発明によれば、判定手段により各信号ラインの信号電圧が、時分割的にHレベルとLレベル交互に反転しているか否かを検出することにより、隣接する信号ライン相互の信号電圧を判別することができるため、プローブピンを液晶表示パネルと信号ドライバの接合部に接触することなく、信号ライン相互のショート状態を容易に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置を信号ドライバに適用した場合の一実施形態を示す回路構成図である。

【図2】動作モード切り替え回路の一例を示す回路構成図である。

【図3】検査信号生成回路の一例を示す回路構成図である。

【図4】出力電圧判定回路の一例を示す回路構成図である。

【図5】電圧レベルの判定結果が正常である場合のタイミングチャートである。

【図6】信号ライン相互間でショートが生じた状態を示す概念図である。

【図7】電圧レベルの判定結果が異常である場合のタイミングチャートである。

【図8】TFT方式アクティブマトリクス液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

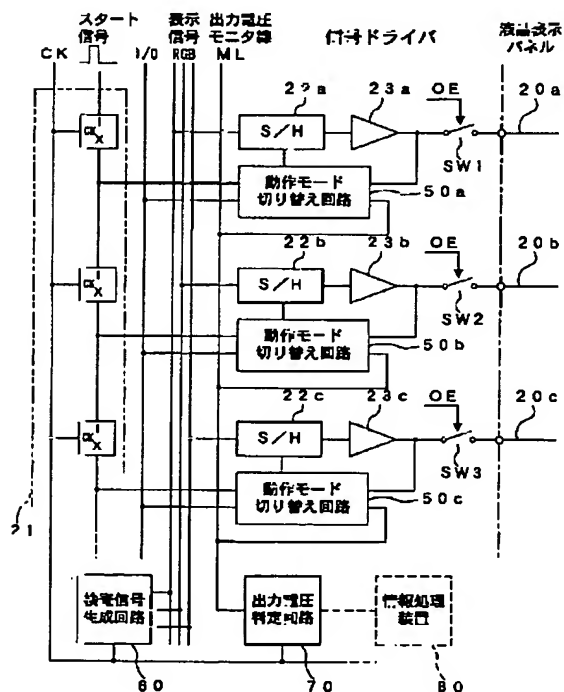
【図9】信号ドライバの出力回路部を簡略化して示した回路図である。

【図10】サンプル・ホールド回路及びアンプ回路の具体的な構成図である。

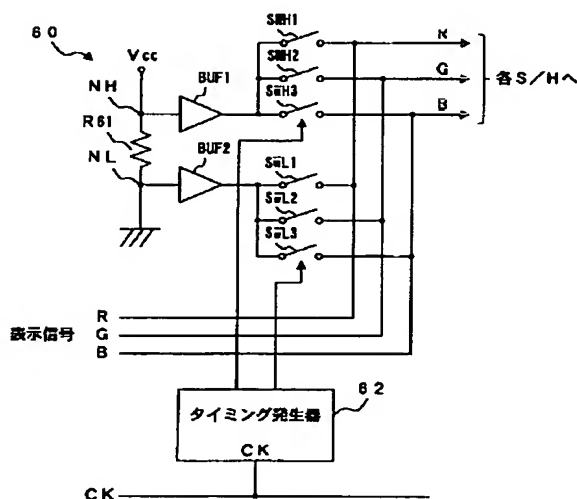
【符号の説明】

- 10 液晶表示パネル
- 20 信号ドライバ
- 20a～20c 信号ライン
- 21 シフトレジスタ
- 22、22a～22c S/H
- 23、23a～23c AMP
- 50、50a～50c 動作モード切り替え回路
- 60 検査信号生成回路
- 70 出力電圧判定回路

【図1】

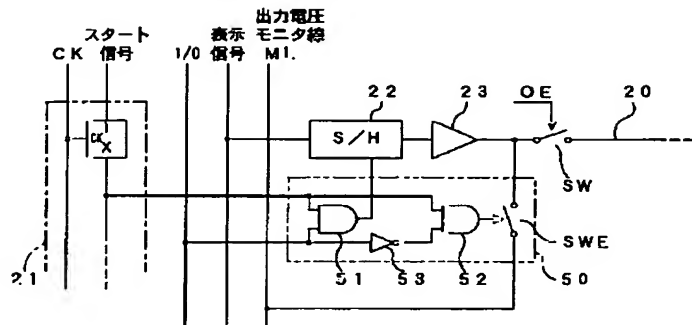


【図3】

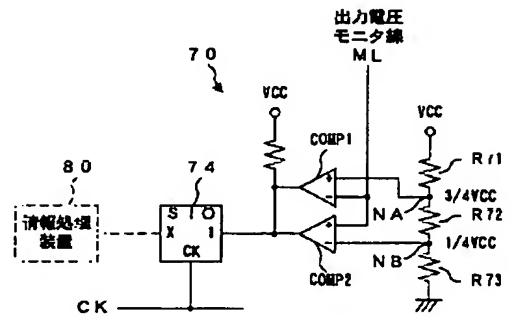


(株) 100-275610 (P2000-275610A)

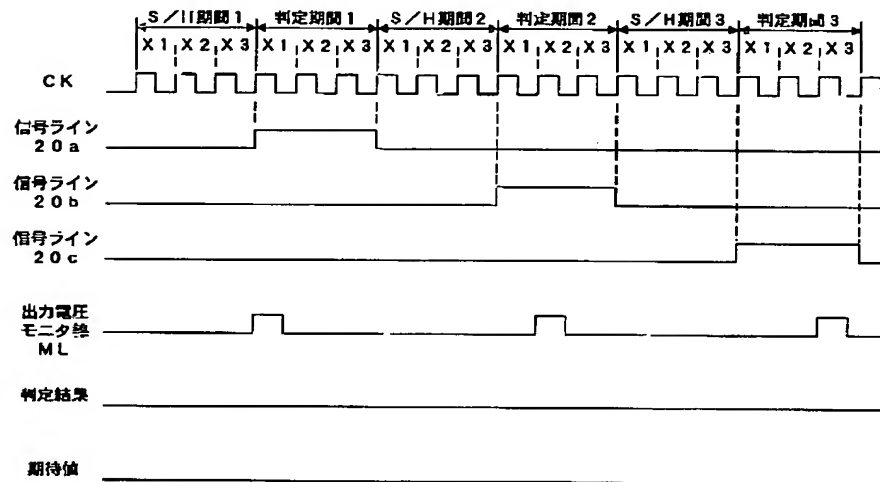
【図2】



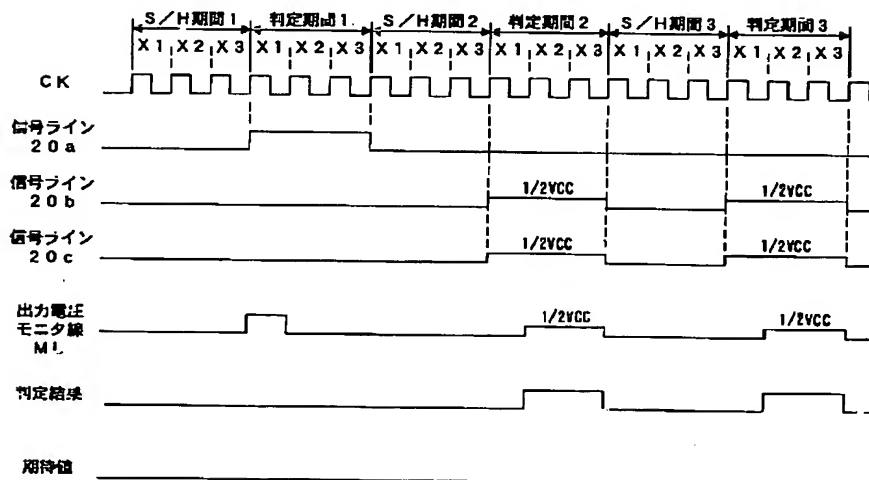
【図4】



【図5】

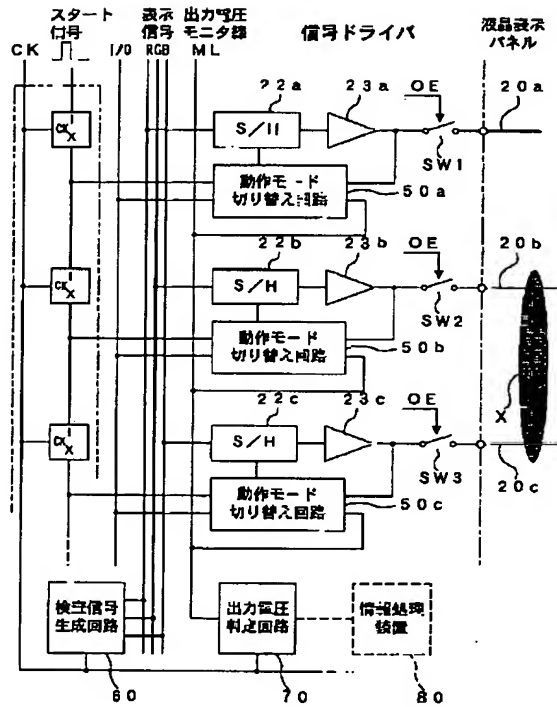


【図7】

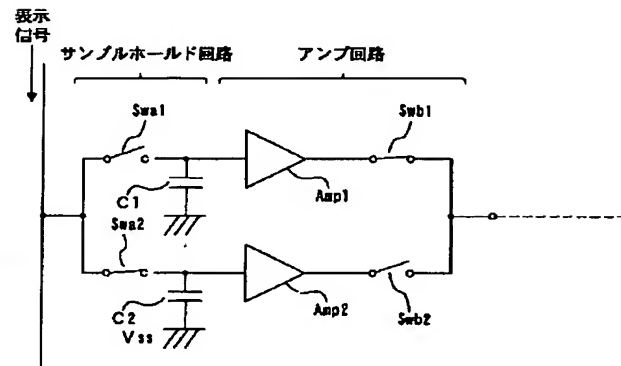


(特 2) 100-275610 (P2000-275610A)

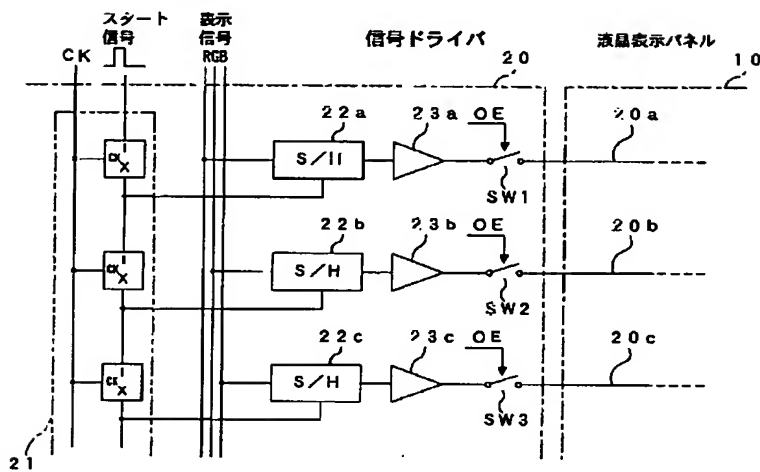
【図6】



【図10】

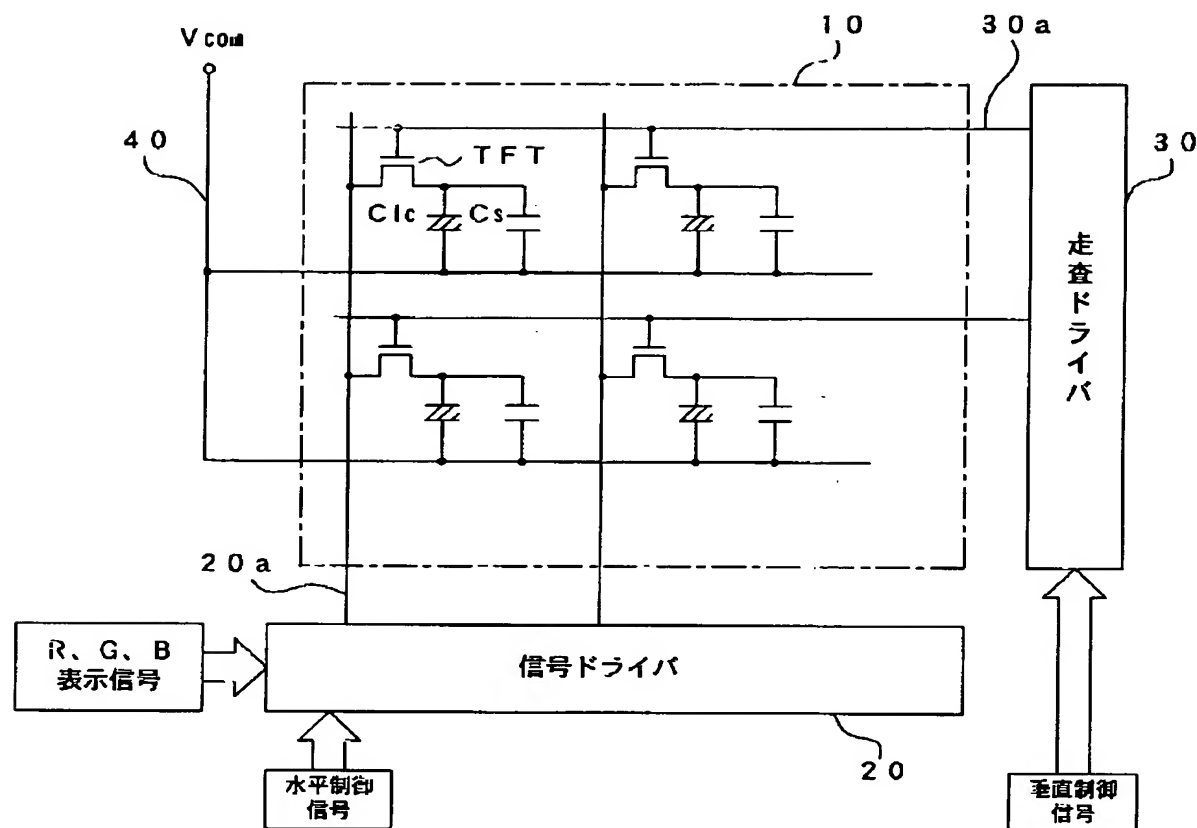


【図9】



(特 3) 100-275610 (P2000-275610A)

【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA59 JA24 JB77 MA57 MA58
 NA16 NA30 PA06
 2H093 NA16 NA43 NA64 NC12 NC16
 NC22 NC23 NC25 NC34 NC59
 ND17 ND34 ND53 ND56
 5C006 AA22 AC24 AF42 AF43 AF51
 AF53 AF54 AF64 BB16 BC03
 BC11 BF04 BF14 BF25 BF26
 EB01 FA00
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD15 EE30
 FF11 GG02 JJ02 JJ03 JJ04
 5G435 AA17 BB12 KK05 KK10